

УДК 621.3.036.5

В.А. АРСИРИЙ, А.И. СОЛЯНИК

**РЕКОНСТРУКЦИЯ КОТЛОВ ТИПА КВГМ**

В ОГАСА уделяется большое внимание вопросам энергосбережения. Одним из важнейших направлений энергосбережения является реконструкция отопительных котельных.

Доклад представляет энергосберегающую технологию, которая позволяет увеличить производительность энергетического оборудования и систем с одновременным снижением затрат электроэнергии.

Теплоснабжение населённых пунктов в Украине обеспечивают котельные. Анализ показал, что большое количество котлов работают с нагрузкой на 15-30% меньше от номинальной. Так, в Одессе, согласно режимным картам, котлы КВГМ работают с «ограничениями тепловой мощности» на 20% и ниже от номинальной.

«Ограничения мощности» котлов снижают их экономичность и маневренность, однако сегодня ограничения мощности можно рассматривать как существенный резерв увеличения установленной мощности. Поэтому, сегодня в большинстве случаев нет необходимости строительства новых котлов, нужно искать пути повышения мощности, экономичности и надежности работающих котлов.

Одна из основных причин ограничения мощности - недостаточная производительность вентиляторов и дымососов. Дутьевые вентиляторы и дымососы не обеспечивают требуемой подачи из-за высоких сопротивлений тягодутьевых трактов.

**Поэтому цель работы** – снятие «ограничений мощности» котлов за счёт совершенствования геометрии проточных частей и, следовательно, снижения сопротивлений элементов дутьевого тракта.

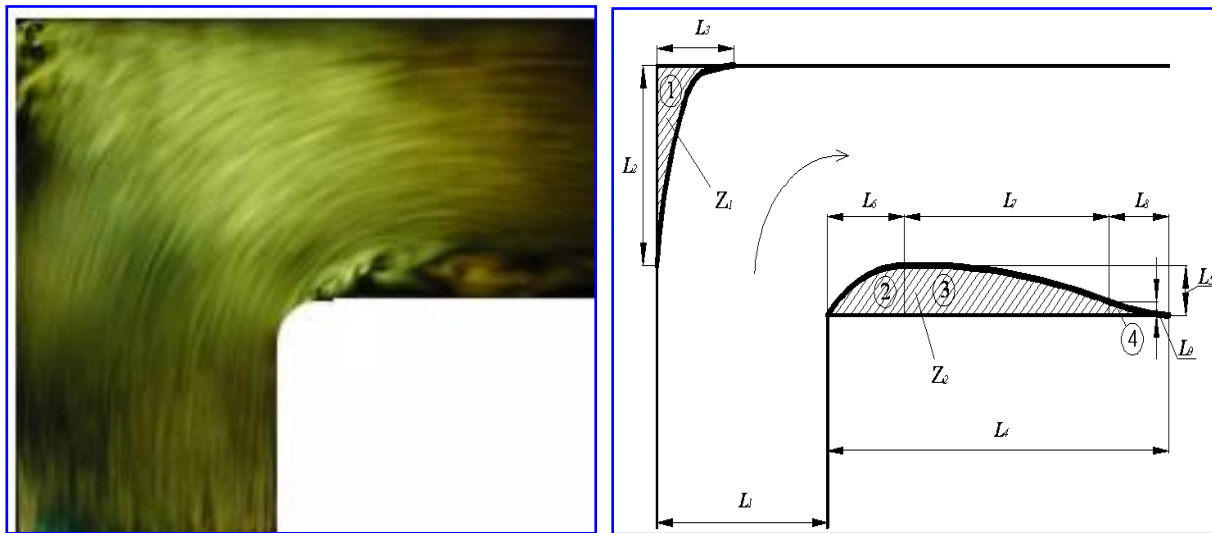
В котельной г. Ильичевска в 2007 году, была выполнена реконструкция дутьевой системы, что позволило увеличить тепловую мощность котла КВГМ-58 с 40МВт до 52МВт.

Для увеличения подачи воздуха в котел реализован новый энергосберегающий вариант. Мы не ставили задачу увеличить напор вентилятора. Наоборот, только за счет снижения сопротивлений воздушного тракта, то есть за счет снижения напора, подача воздуха в котел увеличена на 40%. При этом затраты энергии на дутье не увеличены, а даже снижены с 28 кВт при 38 тыс м<sup>3</sup>/час до 26кВт при 52 тыс м<sup>3</sup>/час (при этом традиционные затраты мощности должны были составить 74 кВт).

Положительные результаты реконструкции в Ильичевске позволили предложить в данной работе новые критерии проектирования стимулирующее энергосбережение.

В существующей методике проектирования 1-й критерий – это обеспечение требуемого расхода и 2-й критерий – вентилятор должен обеспечивать такой напор, при котором обеспечивается максимальный КПД вентилятора.

В новой концепции вторым критерием предлагается обеспечивать в системе минимальные сопротивления.



$Z_i$  – диссипативные зоны (зоны потерь давления);

$R = \zeta$  – сопротивление проточной части.

На основе нового физического метода визуализации были определены зоны отрыва потока от стенок каналов или зоны максимальных потерь энергии. Замещение этих зон вставками-лекалами позволило существенно снизить сопротивление.

На основе новой геометрии типовых элементов были разработаны математические модели расчета размеров вставок-лекал поворота и входного патрубка. Размеры, для изготовления вставок, рассчитываются относительно ширины канала.

Для повышения тепловой мощности котлов необходимо снижение сопротивлений, поэтому разработаны два новых типовых элемента проточных частей: во входном патрубке вентиляторов ВДН-15 установлены вставки – лекала, которые уменьшили сопротивление входного патрубка в 4 раза.

Также установлены горелки нового струйно-нишевого типа (сопротивление которых в 3 раза ниже, чем у существующих горелок);

Снижение сопротивлений дутьевого тракта увеличивает подачу вентилятора на 40%.

Тогда зона работы вентилятора ВДН-15 существенно правее точки максимального КПД вентилятора, где с увеличением расхода характеристика мощности уменьшается. То есть зона целесообразной производительности смещается на 30–50% в сторону увеличения расхода по сравнению с зоной максимального КПД вентилятора.

#### Затраты энергии на тяго-дутьевой тракт котла

	До рек-ции	После реконструкции	
		$\zeta - \min$	КПД-max
Тепловая мощность, МВт*ч	40	58	58
Затраты эл.энергии на ТДМ, кВт*ч	73	80	200
на Вентилятор	28	30	75
на Дымосос	45	50	125

Мировой опыт показывает, что реконструкция энергооборудования с целью улучшения показателей его работы существенно дешевле строительства новых объектов. Полученный в Ильичевске результат позволяет изменить отношение к проблеме ограничений мощности работающих котлов. Котлы типа КВГМ, и другие, имеют резерв увеличения производительности не менее 25%. Поэтому, сегодня нет необходимости строительства морально устаревших котлов.

Сейчас рассматривается вопрос о строительстве новых котлов. Стоимость строительства котла КВГМ-58 – 15 млн. грн. Предлагается вместо строительства нового котла выполнить реконструкцию трёх котлов с целью увеличения их производительности на 30%. Стоимость такой реконструкции на одном котле не будет превышать 1 млн. гривен. То есть реконструкция трех котлов обойдется в 3 млн. гривен, однако реконструкция трех котлов заменяет строительство одного нового котла.

Затраты энергии на работу дутьевого вентилятора и дымососа снижаются с 200кВт до 80кВт. В течение года экономия электроэнергии составит более 600 тысяч гривен. То есть только экономия электроэнергии окупит проект реконструкции менее чем за 2 года.

Виды реконструкции	Строительство нового котла	Замена ТДМ	Энергосберегающий вариант
Капитальные затраты, грн	15 млн.грн	1 млн.грн	1 млн.грн
Затраты электроэнергии на тягодутьевые механизмы	200 кВт	200 кВт	80 кВт
Стоимость затрат электроэнергии, грн		$4000 \times 200 \times 1,32 = 1055 \text{ тыс. грн}$	$4000 \times 80 \times 1,32 = 420 \text{ тыс. грн}$

**Вывод**

Наш проект позволяет:

1. Увеличивать мощности котла на 15-20%.
2. Снижение потребления газа на 2-3%, за счёт установки новых горелок СНГ-30.
3. Экономия электроэнергии на собственные нужды.

Стаття надійшла до редакції 31.10.2013

УДК621.311.21

В.А. АРСИРИЙ, Д.А. РОБУЛЕЦ

### МИКРО-ГЭС С НОВОЙ ТУРБИНОЙ ТИПА «ARSIRY»

Микро-ГЭС с турбинами «ARSIRY» разработаны для автономного обеспечения электроэнергией потребителей: коттеджи - группы домов, малые предприятия, фермерские хозяйства, системы мелиорации и др.

Микро-ГЭС с турбинами «ARSIRY» могут работать при малых напорах – уровень воды  $H_{\text{турб}}$  перед турбиной может быть менее 0,5 метра. Диапазон рабочих параметров микро-ГЭС: напор или уровень воды перед турбиной  $H_{\text{турб}} = (0,5 \div 30) \text{ м}$ , расход воды через турбину  $Q = (0,5 \div 10000) \text{ л/сек} = (0,025 \div 10) \text{ м}^3/\text{сек}$ . Поэтому может использоваться массово, так как достаточно иметь ручей с уровнем воды перед турбиной  $H_{\text{турб}} = 0,5 \text{ метров}$  и расходом воды  $Q = 0,12 \text{ м}^3/\text{с}$  для выработки электроэнергии  $N_{\text{эл}} = 0,5 \text{ кВт}$ .